සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2025
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2025
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2025

භෞතික විද්‍යාව I
பௌதிகவியல் I
Physics I

01 S I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

උපදෙස් :

* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ප්‍රශ්න **50**ක්, පිටු **10**ක අඩංගු වේ.
* **සියලුම** ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
* පිළිතුරු පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ ඔබේ **විභාග අංකය** ලියන්න.
* පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති උපදෙස් සැලකිලිමත්ව කියවන්න.
* **1** සිට **50** තෙක් වූ එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (1), (2), (3), (4), (5) යන පිළිතුරුවලින් **නිවැරදි** හෝ **ඉතාමත් ගැළපෙන** හෝ පිළිතුර තෝරා ගෙන, එය, **පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයකින්** (×) **ලකුණු කරන්න.**

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

$(g = 10\ \mathrm{m\,s^{-2}})$

1. පහත සඳහන් කුමක් ශක්තියේ ඒකකය නිරූපණය **නොකරන්නේ** ද?
(1) $\mathrm{kg\,m^2\,s^{-2}}$ (2) W s (3) kW h (4) V A s (5) $\mathrm{C\,V\,s^{-1}}$

2. ශිෂ්‍යයෙක් සරල අවලම්බයක දෝලන 10 ක් සඳහා කාලය මැනීමට විරාම ඝටිකාවක් භාවිත කොට 20·0 s ක කියවීමක් නිරීක්ෂණය කරයි. විරාම ඝටිකාවේ කුඩාම මිනුම 0·1 s ක් නම් ආවර්ත කාලයේ ප්‍රතිශත දෝෂය කොපමණ ද?
(1) 0·05% (2) 0·1% (3) 0·5% (4) 1% (5) 1·25%

3. දුනු සහ ස්කන්ධ පද්ධතියක් T ආවර්ත කාලයක් සහිතව දෝලනය වේ. දුන්නේ දිග හරි අඩකින් අඩු කර ස්කන්ධය එහි ආරම්භක ස්කන්ධයෙන් හරි අඩකට අඩු කළහොත් නව ආවර්ත කාලය කුමක් වේ ද?
(1) $\frac{T}{2}$ (2) $\frac{T}{\sqrt{2}}$ (3) T (4) $\sqrt{2}T$ (5) $2T$

4. තන්තුවක ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට ගමන් කරන සර්වසම තීර්යක් තරංග දෙකක් අධිස්ථාපනය වී ස්ථාවර තරංගයක් සාදයි. යාබද නිෂ්පන්ද දෙකක් අතර දුර 12 cm ක් නම්, මුල් තරංගවල තරංග ආයාමය කොපමණ ද?
(1) 3 cm (2) 6 cm (3) 12 cm (4) 24 cm (5) 48 cm

5. තිරසට θ කෝණයකින් ආනතව වස්තුවක් u ආරම්භක ප්‍රවේගයකින් ප්‍රක්ෂේපණය කෙරේ. වායු ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න. ප්‍රක්ෂිප්තය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.
(A) චලිතය පුරාවටම වස්තුවේ චාලක ශක්තිය නියතව පවතී.
(B) ගමන් පථයේ ඉහළම ස්ථානයේදී වස්තුවේ ප්‍රවේගය ශූන්‍ය වේ.
(C) චලිතය පුරාවටම වස්තුවේ ත්වරණය නියත වේ.
ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (C) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) සියල්ලම සත්‍ය වේ.

6. එක් එක්හි ප්‍රතිරෝධය R වන සර්වසම ප්‍රතිරෝධක තුනක් සපයා ඇත. ඒවායින් ලබා ගත හැකි අවම සහ උපරිම සමක ප්‍රතිරෝධ පිළිවෙළින් මොනවා ද?
(1) R සහ $3R$ (2) $\frac{R}{2}$ සහ $2R$ (3) $\frac{R}{2}$ සහ $3R$
(4) $\frac{R}{3}$ සහ R (5) $\frac{R}{3}$ සහ $3R$

030300002220113615

[දෙවැනි පිටුව බලන්න.

7. ක්වාර්ක (quarks) පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) ක්වාර්ක වර්ග හයක් ඇත.

(B) ක්වාර්කයක ආරෝපණය $-\frac{2}{3}e$ හෝ $+\frac{1}{3}e$ විය හැකිය, මෙහි e යනු මූලික ආරෝපණයයි.

(C) ක්වාර්ක හුදෙකලාව පැවතිය හැක.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (A) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) සියල්ලම සත්‍ය වේ.

8. ඒකලිත q ලක්ෂ්‍යීය ආරෝපණයක් පාරවිද්‍යුත් නියතය k වන පාරවිද්‍යුත් මාධ්‍යයක තබා ඇත. ලක්ෂ්‍යීය ආරෝපණයේ සිට r දුරකින් මාධ්‍යය තුළ ඇති ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය කුමක් ද?

(1) 0 (2) $\frac{q}{4\pi k\varepsilon_0 r^2}$ (3) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ (4) $\frac{kq}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ (5) $\frac{q}{k\varepsilon_0 r^2}$

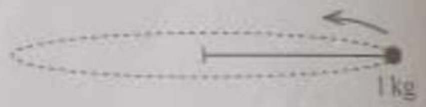
9. වර්ගඵලය $25\,cm^2$ වූ සහ වට 200 ක් ඇති වෘත්තාකාර දඟරයක තලයට ලම්බකව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් යොදනු ලැබේ. චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය, 0·2 s ක කාල පරතරයක් තුළ 0·01 T සිට 0·05 T දක්වා ඒකාකාරව වැඩි කළහොත් දඟරයේ ප්‍රේරිත වි.ගා. බලයේ සාමාන්‍ය අගය කොපමණ වේ ද?

(1) 0·01 V (2) 0·1 V (3) 1·0 V (4) 2·5 V (5) 4·0 V

10. පුද්ගලයකුට තම ඇස්වල සිට 50 cm ක් දක්වා දුරින් ඇති වස්තූන් පමණක් පැහැදිලිව දැකිය හැකිය. ඈත පිහිටි වස්තූන් පැහැදිලිව දැකීමට අවශ්‍ය කාචයේ වර්ගය සහ බලය (ඩයොප්ටර වලින්) කුමක් ද?

(1) අවතල කාචයක්, –2·0 D
(2) අවතල කාචයක්, –1·33 D
(3) උත්තල කාචයක්, +1·33 D
(4) උත්තල කාචයක්, +2·0 D
(5) අවතල කාචයක්, –0·02 D

11. නොඇදී දිග 10 cm ක් වන ඒකාකාර කම්බියකට 1 kg ක ස්කන්ධයක් සම්බන්ධ කර ඇත. කම්බියේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $1\,cm^2$ වන අතර කම්බියේ ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකය $1{\cdot}0\times10^{11}\,N\,m^{-2}$ වේ. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අරයේ ආසන්න අගය 10 cm වන වෘත්තයක $2\,m\,s^{-1}$ ක නියත වේගයකින් ස්කන්ධය ගමන් කිරීමට සලස්වන ලදී. කම්බියේ විතතිය කොපමණ ද?



(1) 0·04 μm (2) 0·40 μm (3) 4·0 μm (4) 40 μm (5) 400 μm

12. සිව්-රෝද එළැවුම් (රෝද හතරටම එන්ජිමෙන් ජවය සපයන) මෝටර් රථයක් නිසලතාවයෙන් ආරම්භ වී තිරස් සෘජු මාර්ගයක ඒකාකාර ත්වරණයකින් ගමන් කොට 5·0 s කදී $72\,km\,h^{-1}$ ප්‍රවේගයක් ලබා ගනී. වායු ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න. ත්වරණය වන කාලයේදී ටයර සහ මාර්ගය අතර ඇති අවම ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය කොපමණ ද?

(1) 0·3 (2) 0·4 (3) 0·5 (4) 0·6 (5) 0·8

13. ඒකාකාර ඝන සිලින්ඩරයක් නිශ්චලතාවයෙන් ආරම්භ වී ලිස්සීමකින් තොරව ආනත තලයක් මත පෙරළේ. අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන, ස්කන්ධය M සහ අරය R වන ඝන සිලින්ඩරයක අවස්ථිති ඝූර්ණය $I=\frac{1}{2}MR^2$ වේ.

$\frac{\text{සිලින්ඩරයේ සම්පූර්ණ චාලක ශක්තිය}}{\text{සිලින්ඩරයේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය}}$ අනුපාතය කොපමණ ද?

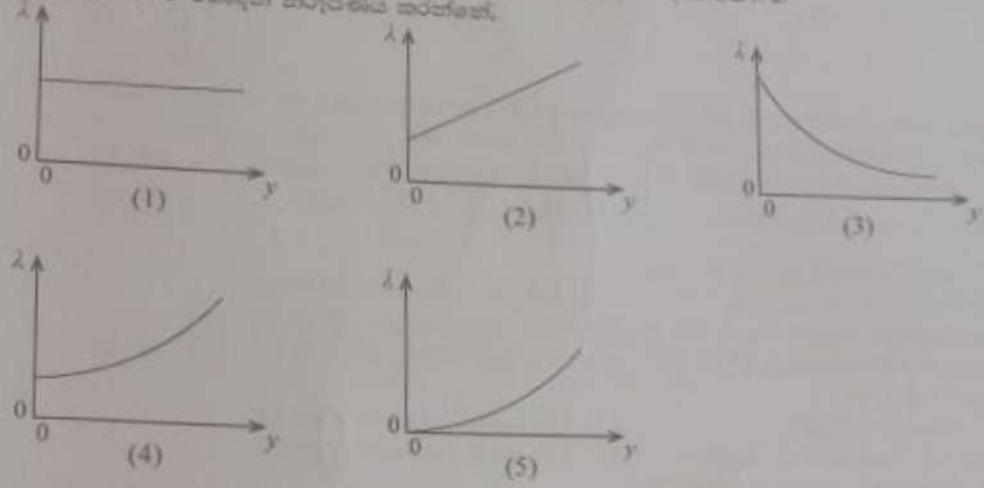
(1) $\frac{4}{3}$ (2) $\frac{3}{2}$ (3) 2 (4) 3 (5) 4

14. වස්තුවක් ඉහළ උසක සිට නිදහසේ පොළොවට අතහරිනු ලැබේ. එම මොහොතේම තවත් වස්තුවක් එම උසේ සිටම තිරස් අතට විසිකරනු ලැබේ. වායු ප්‍රතිරෝධය නොසැලකිය හැකි යැයි උපකල්පනය කරන්න. වස්තූන් දෙකෙහි පියාසර කාලය සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ කුමක් ද?

(1) විසිකරන ලද වස්තුවේ ආරම්භක ප්‍රවේගයේ අගය නොමැතිව පිළිතුරු දිය නොහැක.
(2) උසෙහි අගය නොමැතිව පිළිතුරු දිය නොහැක.
(3) විසිකරන ලද වස්තුව පොළොවට වැටීමට වැඩි කාලයක් ගනී.
(4) විසිකරන ලද වස්තුව මුලින්ම පොළොවට වැටේ.
(5) වස්තු දෙකම එකවර පොළොවට වැටේ.

0008315

15. ඒකාකාර බර තන්තුවක් දෘඪ ආධාරකයක සිරස්ව එල්ලා ඇත. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තන්තුවේ නිදහස් කෙළවරට ස්කන්ධය m වන කුට්ටියක් සම්බන්ධ කොට ඇත. තිර්යක් ස්පන්දයක් තන්තුවේ පහළ කෙළවරේ ජනනය කරනු ලැබේ. තන්තුවේ පහළ කෙළවරේ සිට මනිනු ලබන y දුර සමඟ ස්පන්දයේ තරංග ආයාමය λ හි විචලනය වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ,

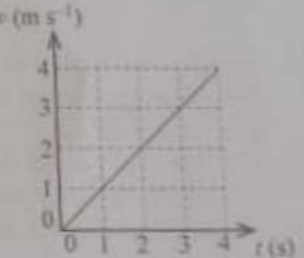


16. කෘෂ්ණ වස්තුවක (A) උපරිම විකිරණ තීව්‍රතාව 200 nm තරංග ආයාමයේදී ලැබේ. වෙනත් කෘෂ්ණ වස්තුවක (B) උපරිම විකිරණ තීව්‍රතාව 600 nm තරංග ආයාමයේදී ලැබේ.

$\dfrac{A \text{ මගින් ඒකක පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලයකින් විමෝචනය වන ක්ෂමතාව}}{B \text{ මගින් ඒකක පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලයකින් විමෝචනය වන ක්ෂමතාව}}$ අනුපාතයේ අගය කොපමණ ද?

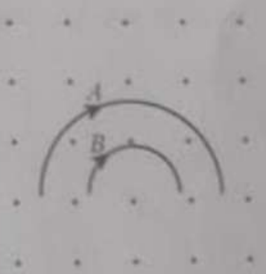
(1) $\frac{1}{81}$ (2) $\frac{1}{9}$ (3) 3 (4) 9 (5) 81

17. සිරස් අතට පහළට ගමන් කරන උත්තෝලකයක ප්‍රවේගය(v)-කාල(t) ප්‍රස්තාරය රූපයේ දැක්වේ. ස්කන්ධය 1 kg ක කුට්ටියක් උත්තෝලකයේ බිම මත තබා ඇත. කුට්ටියේ දෘශ්‍ය බර කොපමණ ද?



(1) 1N (2) 5N (3) 9N
(4) 10N (5) 11N

18. සමාන ආරෝපණ ඇති, ස්කන්ධ පිළිවෙළින් m_A සහ m_B වූ A සහ B අංශු දෙකක් ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව ගමන් කරයි. අංශුවල වේග පිළිවෙළින් v_A සහ v_B වන අතර ඒවායේ ගමන් පථ රූපයේ දැක්වෙන පරිදි වේ. පහත සඳහන් ඒවායින් සත්‍ය වන්නේ කුමක් ද?



(1) $m_A v_A > m_B v_B$
(2) $m_A v_A < m_B v_B$
(3) $m_A < m_B$ සහ $v_A < v_B$
(4) $m_A = m_B$ සහ $v_A = v_B$
(5) $m_A = m_B$ සහ $v_A < v_B$

19. හීලියම් (සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය=4) වායුවෙන් පුරවා එක් කෙළවරක් වසා ඇති නළයක මූලික සංඛ්‍යාතය f වේ. ඉන්පසු එම උෂ්ණත්වයේදීම නළය නියොන් (සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය=20) වායුවෙන් පුරවනු ලැබේ. වායු දෙකම පරිපූර්ණ නම්, නියොන් පිරවූ නළයේ මූලික සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

(1) $\frac{f}{5}$ (2) $\frac{f}{\sqrt{5}}$ (3) f (4) $\sqrt{5}f$ (5) $5f$

20. විදුලි ජල තාපකයකට 20 °C ජලය ඇතුළු වන අතර එමගින් ජලය 80 °C දක්වා රත් කොට $0{\cdot}3\,\text{kg min}^{-1}$ ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවකින් ජලය සපයනු ලැබේ. පද්ධතියෙන් තාප හානියක් සිදු නොවන බව උපකල්පනය කරන්න. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $4 \times 10^3\,\text{J kg}^{-1}\,{}^\circ\text{C}^{-1}$ වේ. තාපකයේ ක්ෂමතාව කොපමණ ද?

(1) 800 W (2) 1200 W (3) 1440 W (4) 1600 W (5) 1920 W

[හතරවැනි පිටුව බලන්න

21. ක්‍රීඩකයෙක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි නැමී සිටින විට ඔහුගේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටීමට වඩාත්ම ඉඩ ඇති ලක්ෂ්‍යය වනුයේ,

(1) A (2) B (3) C
(4) D (5) E

22. ලුවන් විදුලි යන්ත්‍රයක් මගින් එහි සිට 1·0 m දුරකදී 40 dB ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටමක් නිපදවන ශබ්දයක් නිකුත් කරයි. පුද්ගලයකුට පැහැදිලිව ඇසෙන ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම 20 dB නම්, ලුවන් විදුලි යන්ත්‍රයේ සිට ශබ්දය පැහැදිලිව ඇසෙන උපරිම දුර කොපමණ ද? (ධ්වනි තරංග ගෝලීයව පැතිරෙන බව උපකල්පනය කරන්න)

(1) 2 m (2) 4 m (3) 10 m (4) 20 m (5) 100 m

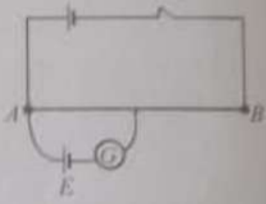
23. ආර්ද්‍රතාව පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) තුෂාර අංකයට වඩා අඩු උෂ්ණත්වවලදී සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නියත වේ.
(B) සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩි වන විට නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සැම විටම වැඩි වේ.
(C) නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නියත විට, උෂ්ණත්වය වැඩි වීමත් සමග සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අඩුවේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ. (2) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (A) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ. (4) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) සියල්ලම සත්‍ය වේ.

24. විභවමාන පරිපථයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. වි.ගා. බලය E වන කෝෂයක් සඳහා සංතුලිත දිග 120 cm බව සොයා ගන්නා ලදී. මෙම කෝෂය හරහා 4 Ω ප්‍රතිරෝධයක් සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කළ විට සංතුලිත දිග 60 cm ක් වේ. කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය කොපමණ ද?

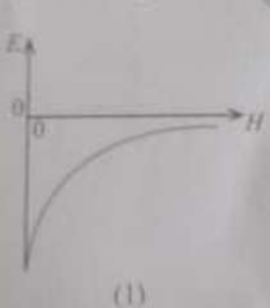


(1) 1 Ω (2) 2 Ω (3) 3 Ω
(4) 4 Ω (5) 5 Ω

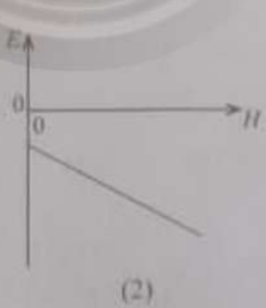
25. යාන්ත්‍රික තරංග ප්‍රචාරණය පිළිබඳ පහත සඳහන් ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ කුමක් ද?

(1) තීර්යක් තරංග ද්‍රව ඒ තුළින් ප්‍රචාරණය කළ නොහැක.
(2) අන්වායාම තරංග ඝන ද්‍රව තුළින් පමණක් ප්‍රචාරණය කළ හැකිය.
(3) අන්වායාම තරංග රික්තයක් තුළින් ප්‍රචාරණය කළ හැකිය.
(4) තීර්යක් තරංග ඝනයන් තුළින් ප්‍රචාරණය කළ නොහැක.
(5) අන්වායාම තරංග ශක්තිය සහ පදාර්ථ යන දෙකම සම්ප්‍රේෂණය කරයි.

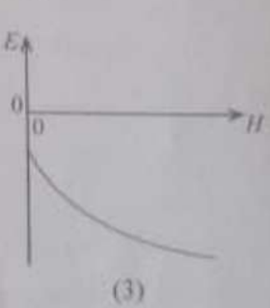
26. පෘථිවිය වටා වෘත්තාකාර කක්ෂයක චන්ද්‍රිකාවක් ගමන් කරයි. පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට උස H සමග චන්ද්‍රිකාවේ සම්පූර්ණ යාන්ත්‍රික ශක්තිය E හි විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,



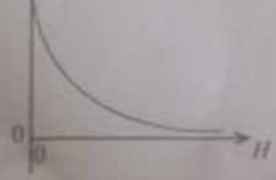
(1)



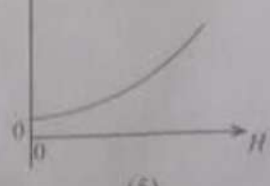
(2)



(3)



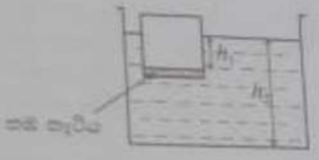
(4)



(5)

0008313

27. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තඹ කැටියක් පතුලේ ඇලවා ඇති ලී කුට්ටියක් බීකරයක ඇති ජලයේ පාවේ. h_1 සහ h_2 උසවල් රූපයේ පෙන්වා ඇත. ටික වේලාවකට පසු තඹ කැටිය ගැලවී පතුලට වැටේ. ඉන්පසු

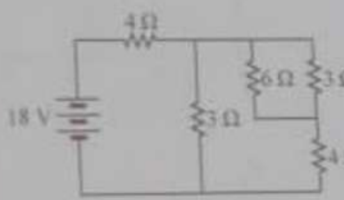


(1) h_1 අඩුවේ සහ h_2 වැඩිවේ.
(2) h_1 නොවෙනස්ව පවතින අතර h_2 අඩුවේ.
(3) h_1 සහ h_2 දෙකම වැඩිවේ.
(4) h_1 සහ h_2 දෙකම අඩුවේ.
(5) h_1 සහ h_2 දෙකම නොවෙනස්ව පවතී.

28. නාභීය දුර 10 cm වන උත්තල කාචයක ප්‍රධාන අක්ෂය මත වස්තුවක් තැබූ විට, කාචය මගින් වස්තුවේ ප්‍රමාණයට සමාන ප්‍රතිබිම්බයක් සාදයි. කාචය වෙනත් උත්තල කාචයකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කළහොත් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බය උඩුකුරු වේ. දෙවන කාචයේ නාභීය දුර f_2 (cm) නම්, පහත සඳහන් කුමක් සත්‍ය වේ ද?

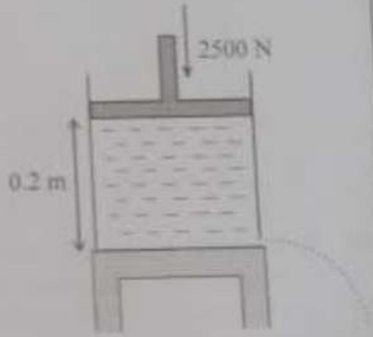
(1) $f_2<10$ (2) $f_2=10$ (3) $10<f_2<20$ (4) $f_2=20$ (5) $f_2>20$

29. රූපයේ දැක්වෙන පරිපථ සටහන සලකා බලන්න. 18 V බැටරියට අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් නොමැත. 6 Ω ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභව බැස්ම කොපමණ ද?



(1) 2V (2) 3V (3) 4V
(4) 6V (5) 9V

30. සිලින්ඩරාකාර වැංකියක අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය 1 m² වේ. එය ජලයෙන් පිරී ඇති අතර, රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ඝර්ෂණය රහිත පිස්ටනයක් එහි මුළු ජල පෘෂ්ඨයම ආවරණය කරයි. ඉහළ සිට පිස්ටනය මත ඒකාකාරව ව්‍යාප්ත වූ 2500 N බලයක් යොදනු ලැබේ. වැංකියේ පතුලට ආසන්නව කුඩා සිදුරක් පිහිටා ඇත. ජල කඳේ උස 0·2 m වන විට සිදුරෙන් ජලය පිටවන වේගය කොපමණ ද? ජලයේ ඝනත්වය 10^3 kg m^{-3} වේ.



(1) 1·0 m s^{-1} (2) 1·5 m s^{-1} (3) 2·0 m s^{-1}
(4) 2·5 m s^{-1} (5) 3·0 m s^{-1}

31. රූපයේ දැක්වෙන්නේ අභිලම්බව සමාන්තර පෘෂ්ඨ සහිත පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍ය a, b, c, d සහ a යන මාධ්‍ය හරහා ගමන් කරන ආලෝක කිරණයක පථයයි. මාධ්‍ය a, b, c සහ d හි වර්තනාංක පිළිවෙළින් n_a, n_b, n_c සහ n_d නම් පහත සම්බන්ධතාවලින් නිවැරදි වන්නේ කුමක් ද?

(1) $n_d>n_b>n_a>n_c$ (2) $n_d>n_a>n_b>n_c$
(3) $n_d>n_b>n_c>n_a$ (4) $n_b>n_d>n_a>n_c$
(5) $n_c>n_b>n_a>n_d$

32. අරය r වන සන්නායක වෘත්තාකාර පුඩුවක් හරහා I ධාරාවක් ගලයි. ස්‍රාව ඝනත්වය B වන ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක පුඩුව තබා ඇත්තේ එහි තලය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ලම්බක වන පරිදි ය. පුඩුව මත ක්‍රියාකරන සඵල චුම්බක බලය කුමක් ද?

(1) ශූන්‍ය වේ (2) IrB (3) $2IrB$ (4) $I\pi rB$ (5) $2I\pi rB$

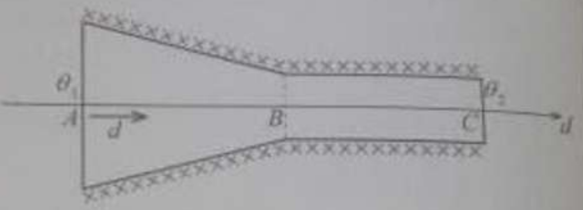
33. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි කෙටි චුම්බකයක් නිශ්චලතාවයෙන් ආරම්භ කොට ඝනකම් බිත්ති සහිත සිරස් දිගු ඇලුමිනියම් නළයක අක්ෂය ඔස්සේ වැටීමට සලස්වනු ලැබේ. වායු ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න. පළමු තත්පරයේදී චුම්බකය පහත වැටෙන දුර විය හැක්කේ,

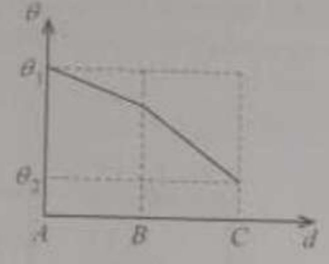
(1) 1 m (2) 5 m (3) 6 m
(4) 7 m (5) 8 m

008615

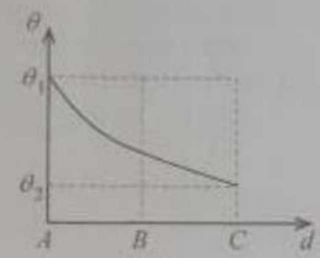
0103000002220113615

34. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සංයුක්ත ලෝහ දණ්ඩක් සුලස් (හරස්කඩ වර්ගඵලය ක්‍රමයෙන් අඩු වන) AB කොටසකින් සහ සිලින්ඩරාකාර BC කොටසකින් සමන්විත වේ. දණ්ඩ සම්පූර්ණයෙන්ම අවුරා ඇති අතර කෙළවරවල් පිළිවෙළින් θ_1 සහ $\theta_2 (\theta_1 > \theta_2)$ උෂ්ණත්වවල පවත්වාගෙන ඇත. අනවරත අවස්ථාවේදී දණ්ඩේ අක්ෂය දිගේ d දුර සමග දණ්ඩේ උෂ්ණත්වය θ හි විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,

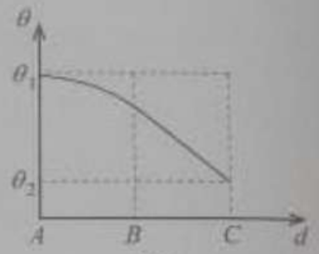




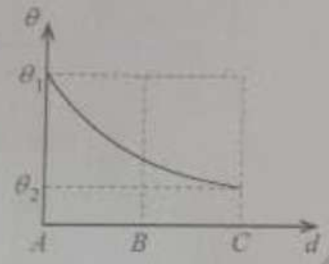
(1)



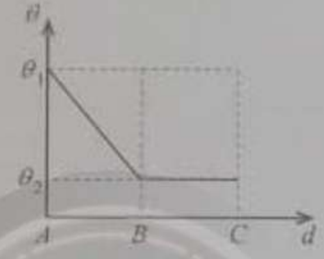
(2)



(3)



(4)

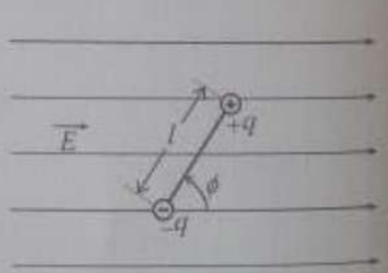


(5)

35. විදුරු කේශික නළයක් අර්ධ වශයෙන්, සිරස් අතට ජලයේ l ගැඹුරකට ගිල්වූ විට ජලයට ඉහළින් කේශික උද්ගමනය h වේ. මෙහි $l<h$ වේ. ඉන්පසු නළයේ පහළ කෙළවර ජලය තුළදී ඇඟිල්ලකින් වසා නළය ජලයෙන් පිටතට ගනු ලැබේ. නළය සිරස්ව තබා ඇඟිල්ල දැන් මුදා හරිනු ලැබුවහොත් නළයේ ඉතිරිව ඇති ජල කඳෙහි උස කුමක් ද? (ජලය සහ විදුරු අතර ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

(1) $h+l$ (2) $2h$ (3) h (4) l (5) $h-l$

36. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි l දිගකින් යුත් සැහැල්ලු පරිවාරක දණ්ඩක් මගින් $+q$ ආරෝපණයක් සහ $-q$ ආරෝපණයක් සම්බන්ධ කර ඒකාකාර E විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තුළ තබා ඇත. ආරෝපණ දෙකේ පද්ධතිය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



(A) පද්ධතිය මත ක්‍රියා කරන සඵල විද්‍යුත් බලය ශුන්‍ය නොවේ.

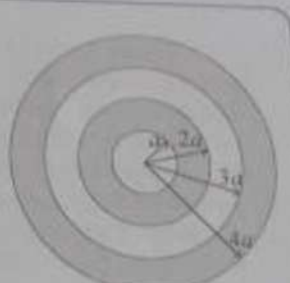
(B) පද්ධතිය මත ක්‍රියා කරන සඵල ව්‍යාවර්තය ශුන්‍ය නොවේ.

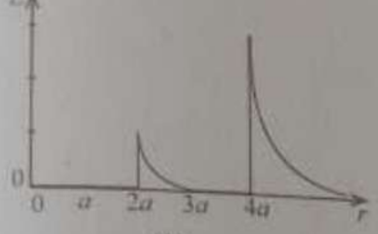
(C) $\phi = 180°$ වන විට පද්ධතිය අස්ථායී සමතුලිතතාවයක (unstable equilibrium) පවතී.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

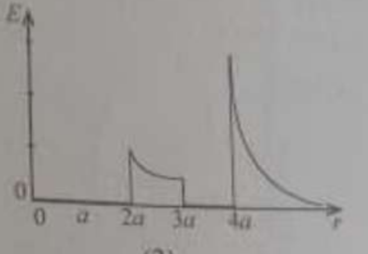
(1) (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) (A) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) (A), (B) සහ (C) සියල්ලම සත්‍ය වේ.

37. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අභ්‍යන්තර අරය a සහ බාහිර අරය $2a$ වන කුඩා සන්නායක ගෝලීය කබොලක්, අභ්‍යන්තර අරය $3a$ සහ බාහිර අරය $4a$ වන විශාල සන්නායක ගෝලීය කබොලක් සමග ඒකකේන්ද්‍රීයව තබා ඇත. අභ්‍යන්තර සහ බාහිර කබොලුවල සඵල ආරෝපණය පිළිවෙළින් $+2q$ සහ $+4q$ වේ. පොදු කේන්ද්‍රයේ සිට r අරීය දුර සමග E විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවෙහි විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ,

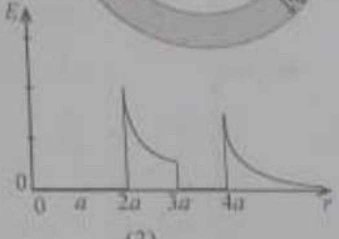




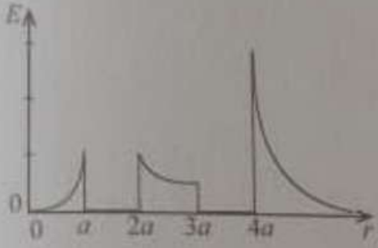
(1)



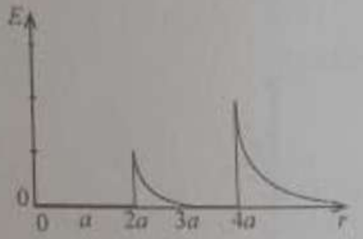
(2)



(3)



(4)

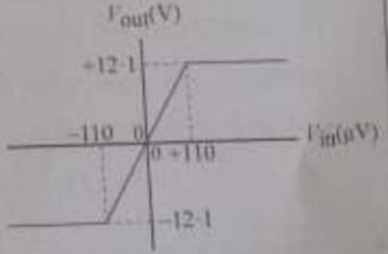


(5)

38. කුඩා ගෝලයක ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය $1200\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$ වේ. උස මිනුම් සරාවක ඇති ජලයේ මතුපිට ගෝලය තබා අතහැරිය විට එය $24\,\mathrm{cm\,s^{-1}}$ ක ආන්ත ප්‍රවේගයකට ළඟා වේ. ජලයේ ඝනත්වය $1000\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$ වන අතර දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $1\times10^{-3}\,\mathrm{Pa\,s}$ වේ. සරාව $800\,\mathrm{kg\,m^{-3}}$ ක ඝනත්වයක් සහ $2\times10^{-3}\,\mathrm{Pa\,s}$ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකයක් ඇති අයිසොප්‍රොපනෝල් වලින් පුරවා එම ගෝලයම අයිසොප්‍රොපනෝල් මතුපිට තබා අතහැරිය විට එහි ආන්ත ප්‍රවේගය කොපමණ වේද?

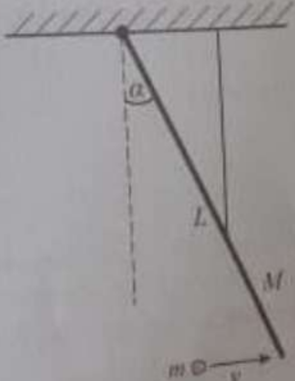
(1) $6\,\mathrm{cm\,s^{-1}}$ (2) $12\,\mathrm{cm\,s^{-1}}$ (3) $24\,\mathrm{cm\,s^{-1}}$ (4) $48\,\mathrm{cm\,s^{-1}}$ (5) $96\,\mathrm{cm\,s^{-1}}$

39. කාරකාත්මක වර්ධක (Op-amp) පරිපථයක ප්‍රදාන-ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණික රූපයේ පෙන්වා ඇත. පරිපථයේ උපරිම වෝල්ටීයතා ලාභය කොපමණ ද?



(1) 11 (2) 55 000 (3) 100 000
(4) 110 000 (5) 220 000

40. දිග L සහ ස්කන්ධය M වන ඒකාකාර දණ්ඩක් සිවිලිමේ ලක්ෂ්‍යයකට නිදහසේ විවර්තනි කොට, රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සැහැල්ලු තන්තුවක් භාවිතයෙන් සිරස් දිශාවට α කෝණයක් සෑදෙන පරිදි එල්ලා ඇත. ස්කන්ධය m වන කුඩා මැටි ගුලියක් v ප්‍රවේගයකින් තිරස් දිශාවට චලනය වී දණ්ඩේ නිදහස් කෙළවරේ වැදී එයට ඇලේ. මැටි ගුලිය ලක්ෂ්‍යයීය ස්කන්ධයක් බව උපකල්පනය කරන්න. ගැටීමෙන් මොහොතකට පසු පද්ධතියේ කෝණික ප්‍රවේගය කුමක් ද? ස්කන්ධය M සහ දිග L වන ඒකාකාර දණ්ඩක එයට ලම්බකව එහි එක් කෙළවරක් වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය $I=\frac{1}{3}ML^2$ වේ.

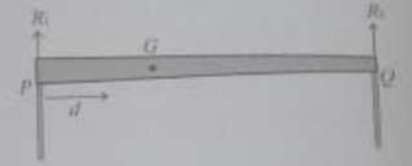


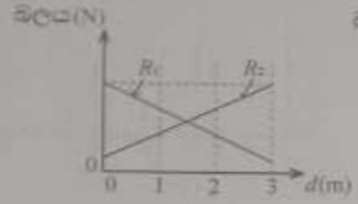
(1) $\dfrac{mv\cos\alpha}{(M+m)L}$ (2) $\dfrac{3mv\cos\alpha}{(M+m)L}$ (3) $\dfrac{3mv\cos\alpha}{(M+3m)L}$

(4) $\dfrac{3mv}{(M+3m)L}$ (5) $\dfrac{3mv}{mL}$

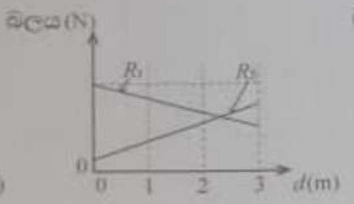
[අටවැනි පිටුව බලන්න

41. දිග 3·0 m සහ ස්කන්ධය 80 kg වන PQ බාල්කයක G ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය P කෙළවරේ සිට 1·0 m දුරින් පිහිටා ඇත. බාල්කය ඇළ මාර්ගයක් හරහා තිරස් අතට තබා ඇත්තේ කුලුනු දෙකක් ආධාරයෙනි. ස්කන්ධය 60 kg ක් වන මිනිසෙක් P කෙළවරේ සිට Q අනෙක් කෙළවර දක්වා ගමන් කිරීමට පටන් ගනී. කුලුනු දෙක මගින් බාල්කය මත යොදන බල පිළිවෙළින් R_1 සහ R_2 වේ. මිනිසා P කෙළවරේ සිට ගමන් කරන දුර d සමග R_1 සහ R_2 හි විචලන වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,

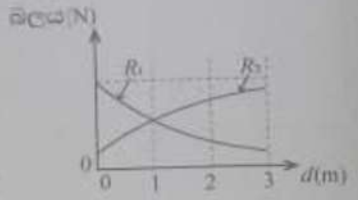




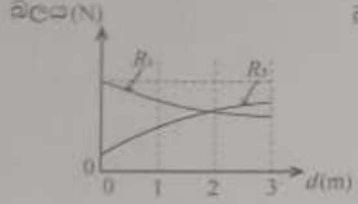
(1)



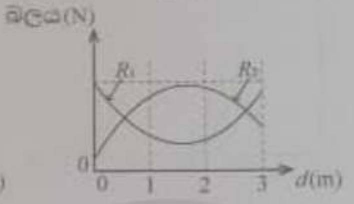
(2)



(3)



(4)



(5)

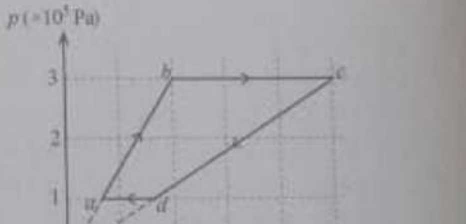
42. යකඩ බෝලයක් සහ සිදුරක් සහිත පිත්තල තහඩුවක් යන දෙකම 30 °C උෂ්ණත්වයක පවතී. යකඩ බෝලයේ විෂ්කම්භය 5·00 cm වන අතර එය පිත්තල තහඩුවේ ඇති සිදුරේ විෂ්කම්භයට වඩා 0·001 cm කින් වැඩිය. බෝලය සිදුර හරහා යන්තමින් ගමන් කර විය හැකි පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය කොපමණ ද? යකඩ සහ පිත්තලවල රේඛීය ප්‍රසාරණතා පිළිවෙළින් $1{\cdot}2\times10^{-5}\,°C^{-1}$ සහ $2{\cdot}0\times10^{-5}\,°C^{-1}$ වේ.

(1) 40 °C (2) 47 °C (3) 55 °C (4) 80 °C (5) 85 °C

43. ධාරිතාව C වන සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක් V වෝල්ටීයතාවකට ආරෝපණය කෙරේ. වෙනත් සර්වසම ධාරිත්‍රකයක් $\frac{V}{2}$ වෝල්ටීයතාවකට ආරෝපණය කෙරේ. ධාරිත්‍රක වෝල්ටීයතා සැපයුම්වලින් විසන්ධි කිරීමෙන් අනතුරුව, ප්‍රතිවිරුද්ධ ආරෝපණ සහිත තහඩු එකිනෙකට සම්බන්ධ කරන ලදී. ධාරිත්‍රක පද්ධතියේ ගබඩා වී ඇති අවසාන ශක්තිය කුමක් ද?

(1) 0 (2) $\frac{1}{16}CV^2$ (3) $\frac{1}{8}CV^2$ (4) $\frac{1}{2}CV^2$ (5) CV^2

44. ප්‍රස්තාරයේ දැක්වෙන p-V රූප සටහන පරිපූර්ණ වායුවක $abcda$ තාපගතික චක්‍රය නිරූපණය කරයි. එක් චක්‍රයක් තුළ වායුව මගින් සිදු කරන සඵල කාර්යය කොපමණ ද?



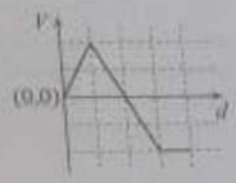
(1) 200 J (2) 350 J (3) 400 J
(4) 450 J (5) 800 J

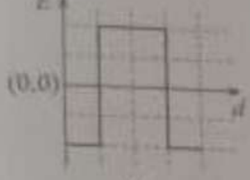
45. ඝර්ෂණය රහිත තිරස් පෘෂ්ඨයක් මත v ප්‍රවේගයකින් චලනය වන m ස්කන්ධයක් සහිත කුට්ටියක්, පෘෂ්ඨයේ නිශ්චලව ඇති බරින් වැඩි $3m$ ස්කන්ධයක් සහිත කුට්ටියක් හා ගැටේ. ගැටීමෙන් පසු කුට්ටි දෙක එකට ඇලුණේ නම් ඒවා V_1 ප්‍රවේගයෙන් චලනය වේ. එසේ නොවී ගැටුම පූර්ණ ප්‍රත්‍යාස්ථ වූයේ නම්, සැහැල්ලු කුට්ටිය ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ආපසු පොළා පනින අතර බරින් වැඩි කුට්ටිය V_2 ප්‍රවේගයකින් චලනය වේ. $\frac{V_2}{V_1}$ හි අනුපාතය කොපමණ ද?

(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) 1 (4) $\frac{3}{2}$ (5) 2

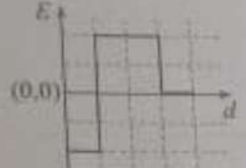
[නවවැනි පිටුව බලන්න

46. එක් පෙදෙසකදී d දුර සමඟ V විද්‍යුත් විභවයෙහි විචලනය රූපයේ දැක්වේ. දුර d සමඟ E විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවෙහි විචලනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,

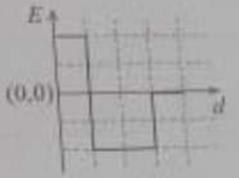




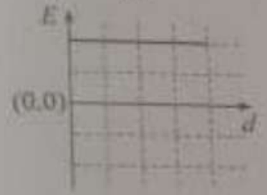
(1)



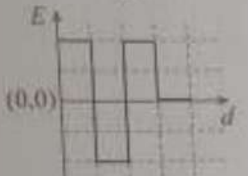
(2)



(3)

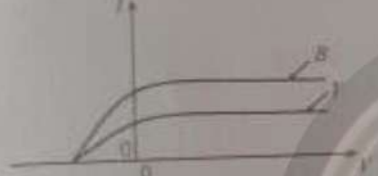


(4)

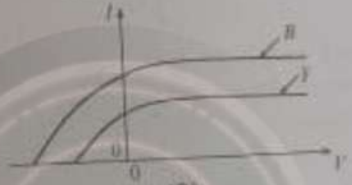


(5)

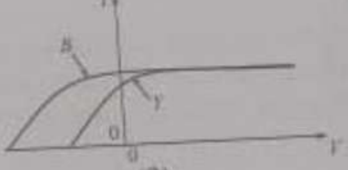
47. ප්‍රකාශ විද්‍යුත් පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක කැතෝඩය සෝඩියම් (කාර්ය ශ්‍රිතය 2·3 eV) වලින් ආලේප කර ඇත. ප්ලාන්ක් නියතය $h = 4\times10^{-15}$ eV s සහ ආලෝකයේ වේගය $c = 3\times10^{8}$ m s^{-1} වේ. කැතෝඩය නිල් $B(\lambda = 400$ nm$)$ හෝ කහ $Y(\lambda = 600$ nm$)$ ආලෝකයෙන් වෙන වෙනම ප්‍රදීපනය කළ විට ධාරාව (I)-වෝල්ටීයතාව (V) වක්‍ර වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය කරන්නේ කුමන ප්‍රස්තාරය ද?



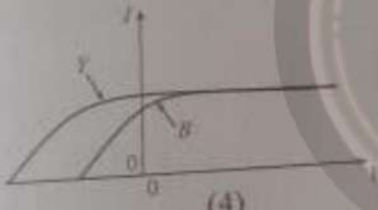
(1)



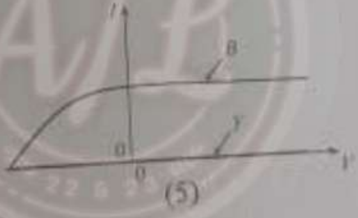
(2)



(3)

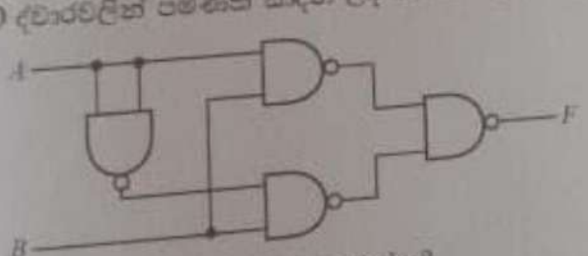


(4)



(5)

48. NAND ද්වාරවලින් පමණක් සාදන ලද තාර්කික ද්වාර පරිපථය සලකා බලන්න.



පරිපථයේ නිවැරදි සත්‍යතා වගුව කුමක් ද?

(1)

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

(2)

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

(3)

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(4)

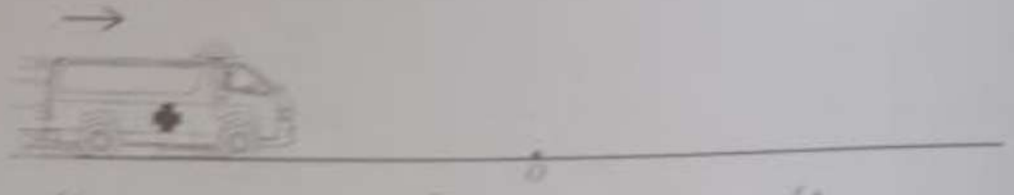
A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

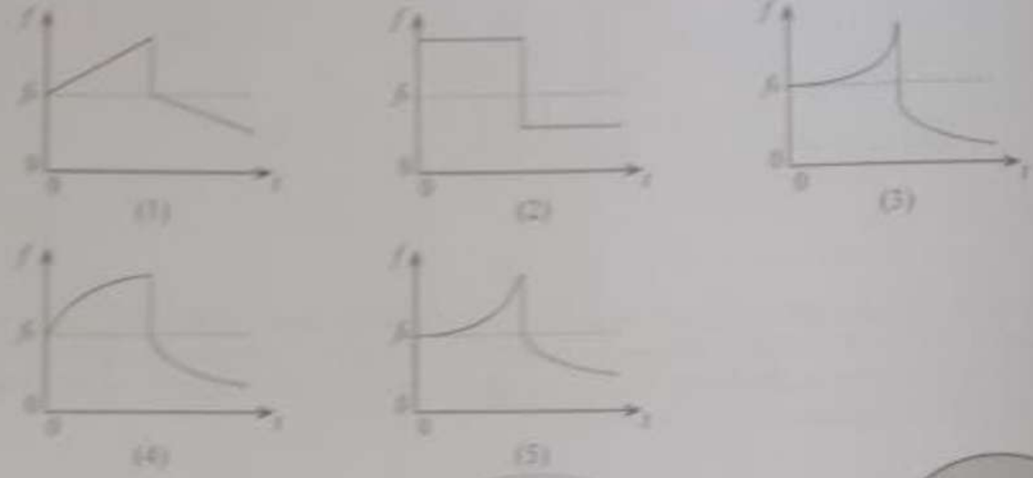
(5)

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

[දහවැනි පිටුව බලන්න.

49.





50.

* * *

[සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2025
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2025
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2025

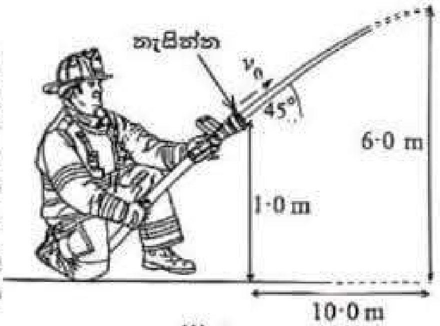
භෞතික විද්‍යාව II பௌதிகவியல் II Physics II	B කොටස — රචනා		01 S II

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
($g = 10\ \text{m s}^{-2}$)

* සටහන: උදාහරණයක් වශයෙන් 65210 සංඛ්‍යාව දශම ස්ථාන දෙකකට වැටයූ පසු $6{\cdot}52 \times 10^4$ ලෙස විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් (scientific notation) ලිවිය හැක.

5. නේවාසික ගොඩනැගිල්ලක ඉහළ මහලක ගින්නක් හටගෙන තිබේ.

(*a*) රූපය (1) හි දැක්වෙන පරිදි, ගින්න නිවා දැමීම සඳහා ගිනි නිවන භටයෙකු ගින්න හටගෙන ඇති මහලට ජල පහරක් යොමු කිරීම සඳහා ගිනි නිවන බටයක් භාවිත කරයි. බටයේ නැසින්න (nozzle) පොළොවේ සිට 1·0 m උසකින් සහ ගොඩනැගිල්ලේ සිට තිරස් අතට 10·0 m දුරකින් පිහිටා ඇත. ජල පහර පොළොවේ සිට 6·0 m ඉහළකට යොමු කළ යුතුව ඇත. නැසින්න තිරස සමග $\theta = 45^\circ$ කෝණයක් සාදයි. රූපය පරිමාණයට ඇඳ නොමැත.



(1) රූපය

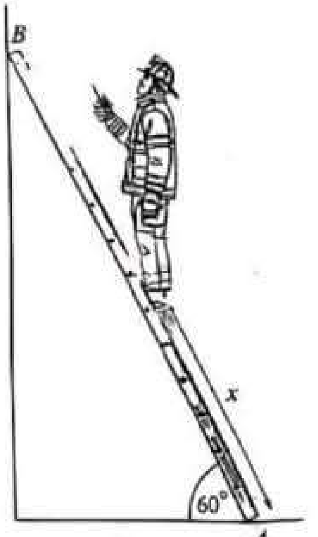
(i) ඉලක්කයට ළඟා වීමට නැසින්නෙන් පිටවන ජල පහරේ තිබිය යුතු ආරම්භක වේගය v_0 ගණනය කරන්න. වායු ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න. $\sqrt{2} = 1{\cdot}4$ ලෙස ගන්න.

(ii) බටයේ අභ්‍යන්තර හරස්කඩ වර්ගඵලය නැසින්නේ බිහිදොරෙහි (outlet) වර්ගඵලය මෙන් දෙගුණයකි. ජලය අසම්පීඩ්‍ය බව උපකල්පනය කරමින් නැසින්නට පෙර බටයේ කෙළවර තුළ ජලයේ වේගය v_1 ගණනය කරන්න.

(iii) නැසින්නට පෙර බටය තුළ ඇති ජලයේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා Δp අගයකින් වැඩිනම් Δp හි අගය ගණනය කරන්න. ප්‍රවාහය අනවරත බවත් ජලය දුස්ස්‍රාවී නොවන බවත් උපකල්පනය කරන්න. නැසින්නේ බිහිදොර සහ නැසින්නට පෙර බටයේ කෙළවර අතර ඇති සිරස් උස නොසලකා හරින්න. ජලයේ ඝනත්වය $10^3\ \text{kg m}^{-3}$ වේ.

(iv) නැසින්නේ බිහිදොරෙහි අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය 2·0 cm වේ. නැසින්නෙන් පිටවන ජල පහරෙහි පරිමා ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාවය Q ගණනය කරන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න)

(*b*) ගිනි නිවන භටයෙකු ඉණිමගක් දිගේ ඉහළට නැගීමෙන් ගින්නෙන් දැවෙන මහලට ළඟා වීමට බලාපොරොත්තු වේ. රූපය (2) හි දැක්වෙන පරිදි, දිග L සහ M ස්කන්ධයක් ඇති ඒකාකාර ඉණිමගක් A හිදී රළු බිමක් මත රඳා ඇති අතර එහි ඉහළ කෙළවර B හිදී සුමට බිත්තියකට හේත්තු වන පරිදි තබා ඇත. ඉණිමග බිම සමග $\theta = 60^\circ$ කෝණයක් සාදයි. ගිනි නිවන භටයාගේ ස්කන්ධය m වේ.



(2) රූපය

(i) ගිනි නිවන භටයා A සිට x දුරකින් ඉණිමග මත කෙළින් සිටගෙන සිටින බව උපකල්පනය කරන්න. A සහ B හි ඉණිමග මත ක්‍රියා කරන අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියා බල සහ A හි ඝර්ෂණ බලය පිළිවෙළින් R_A, R_B සහ F_A ලෙස ගෙන, ඉණිමගේ නිදහස් වස්තු රූප සටහන ඇඳ, එය මත ක්‍රියා කරන සියලුම බල සලකුණු කරන්න. ඉණිමග සඳහා ඒකාකාර දණ්ඩක් අඳින්න.

(ii) බිම සහ ඉණිමග අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය μ නම්, බල විභේදනයෙන් සහ A වටා ඝූර්ණ ගැනීමෙන්, ඉණිමග ලිස්සා යාමට පෙර ගිනි නිවන භටයාට නැගිය හැකි **උපරිම දුර** x_{max} සඳහා ප්‍රකාශනයක් M, m, L සහ μ ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(iii) $M = 20$ kg, $m = 70$ kg, $L = 6{\cdot}0$ m සහ $\mu = 0{\cdot}30$ නම්, x_{max} හි අගය ගණනය කරන්න. ඔබේ පිළිතුර ආසන්නතම පූර්ණ සංඛ්‍යාවට දෙන්න. ($\sqrt{3} = 1{\cdot}7$ ලෙස ගන්න)

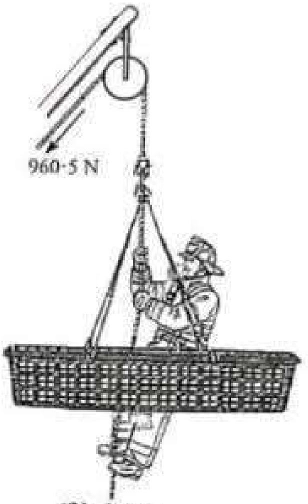
(iv) ගිනි නිවන භටයින් විසින් ඉණිමග ලිස්සායැම වැළැක්වීමට A හිදී, විශේෂිත පැදුරක් තබයි. ගිනි නිවන භටයා ඉණිමගේ මුදුනට ළඟා විය යුතු නම්, ඉහත (*b*)(ii) හි ව්‍යුත්පන්න කළ ප්‍රකාශනය භාවිත කර පැදුර සහ ඉණිමග අතර තිබිය යුතු **අවම ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය** μ_{min} සොයන්න. ඔබේ පිළිතුර ආසන්නතම දශම ස්ථාන දෙකකට දෙන්න.

[දෙවැනි පිටුව බලන්න.

(c) රූපය (3) හි දැක්වෙන පරිදි, තට්ටු ගිනි නිවන හටයෙක් ඉහළට ගොස් පුද්ගලයෙකු බේරා ගැනීම සඳහා කඹයක් සහ කප්පියක් භාවිත කරයි. අරය 0·10 m වූ කප්පිය ගිනි නිවන රථයේ දොඹකරයට සවිකොට ඇති අතර සැහැල්ලු අවිතන්‍ය කඹය එය මතින් ගමන් කරයි. ගිනි නිවන හටයා කඹයේ එක් කෙළවරකට සම්බන්ධ කර ඇති අතර අනෙක් කෙළවර ගිනි නිවන රථයේ මෝටරයක් මගින් නියත 960·5N බලයකින් අදිනු ලැබේ. ගලවා ගැනීමේ කූඩය සමග ගිනි නිවන හටයාගේ ස්කන්ධය 80 kg කි. කප්පිය නිදහසේ භ්‍රමණය වන අතර කඹය එය මත ලිස්සා නොයයි. භ්‍රමණ අක්ෂය වටා කප්පියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $2·5 \times 10^{-3}$ kg m^2 වේ.

(i) ගිනි නිවන හටයාගේ රේඛීය ත්වරණය a නිර්ණය කරන්න.

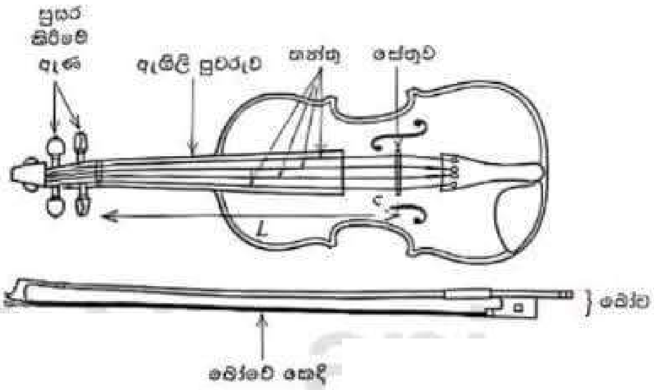
(ii) පද්ධතිය නිශ්චලතාවයෙන් ආරම්භ වන්නේ නම්, 3·0 s කට පසු කප්පියේ කෝණික වේගය ω සහ එහි භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය K ගණනය කරන්න.



(3) රූපය

6. පහත ඡේදය කියවා ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

රූපයේ දැක්වෙන්නේ වයලීනයක රූප සටහනකි. වයලින වාදකයෙකු වයලීනයේ තන්තුවක්/තතක් වයලින බෝව (bow) ආධාරයෙන් පිරිමදින විට තන්තුව තිර්යක් කම්පන ඇතිවීම ආරම්භ කරයි. කම්පනය වන තන්තුවට ප්‍රසංවාදවලින් බහුල චලිතයක් නිපදවිය හැකිය. තන්තුවක් පෙළීම (plucking) සහ පිරිමැදීම (bowing) අතර වැදගත් වෙනසක් ඇත. පෙළන ලද තන්තුවක් ඉතා ඉක්මනින් ඉහළ ප්‍රසංවාද **නැති කර** ගන්නා අතර කෙටි කාලයකට පසු තන්තුවෙහි ඉතිරි ශක්තිය සියල්ලම පාහේ ඇත්තේ එහි මූලික තානයේය. පිරිමැදීමෙන් දිගු කාලයක් තුළ තන්තුවට අඛණ්ඩව ශක්තිය ප්‍රදානය කරන අතර එමගින් ඉහළ ප්‍රසංවාද දිගු කාල පරාසයක රඳවා තබා ගනී.



පුසර කිරීමේ ඇණ භාවිතයෙන් තන්තුවක ආතතිය වෙනස් කිරීමෙන් තන්තුවක සංඛ්‍යාතය වෙනස් කළ හැකිය. තන්තුවක සංඛ්‍යාතය එය නිදහසේ කම්පනය වන දිග මත ද රඳා පවතී. වයලින වාදකයා ඇඟිලි පුවරුව මත තන්තුව තද කිරීමෙන් කම්පනය වන දිග වෙනස් කරයි. තන්තුවක සංඛ්‍යාතය එහි විෂ්කම්භය මත ද රඳා පවතී. තන්තු ප්‍රධාන සප්තකයේ ස්වර නිපදවන නාද මත පදනම්ව E, A, D සහ G (ඉහළම සිට පහළම තාරතාව දක්වා) ලෙස නම් කර ඇත.

කම්පන වන තන්තුව එහි ශක්තිය පළමුව සේතුවට සහ පසුව ධ්වනි පෙට්ටියේ ඉහළ ලී තහඩුවට සම්ප්‍රේෂණය කරයි. ධ්වනි පෙට්ටියේ ඉහළ සහ පහළ ලී තහඩු සංකීර්ණ රටාවලින් කම්පනය වී, අන්වායාම සහ තිර්යක් කම්පන වර්ග දෙකම ජනිත කරයි. ධ්වනි පෙට්ටිය අනුනාද කුටියක් ලෙස ක්‍රියා කර එය තුළ ඇති වායු ස්කන්ධය අනුනාද කිරීමෙන් ධ්වනිය වර්ධනය කර අන්වායාම ධ්වනි තරංග වාතයට ප්‍රචාරණය කරයි.

වයලින බෝවෙහි ඇති අශ්වකෙඳිවල ඝර්ෂණය වැඩි කිරීම සඳහා දුම්මල (resin) ආලේප කරනු ලැබේ. බෝව තන්තුවක් හරහා පිරිමදින විට, ස්ථිතික ඝර්ෂණය නිසා මුලින් තන්තුව බෝවට ඇලී, බෝව සමග චලනය වේ. ආතතිය වැඩි වන විට, තන්තුවේ ප්‍රතිපාදන බලය ඝර්ෂණ බලය අභිබවා තන්තුව ආපසු වේගයෙන් ලිස්සා විත් කම්පනයක් ඇති කරයි. අඛණ්ඩව සිදුවන මෙම ඇලීමේ සහ ලිස්සා යාමේ ක්‍රියාවලිය තන්තුවෙහි සංගීත නාද ඇති කරන කම්පන ජනනය කරයි.

(a) තන්තුවක් පෙළීම සහ පිරිමැදීම අතර ඇති ප්‍රධාන වෙනස කුමක් ද?

(b) (i) වයලින තන්තුවක සංඛ්‍යාතය තීරණය කරන සාධක **තුන** මොනවා ද?

(ii) ශබ්ද තරංගයක ධ්වනි ගුණය තීරණය කරන්නේ කුමකින් ද?

(iii) විශාලතම විෂ්කම්භය ඇත්තේ කුමන (E, A, D හෝ G) තන්තුවේ ද?

(c) (i) ඇදි වයලින තන්තුවක් දිගේ තිර්යක් තරංගයක වේගය v සඳහා ප්‍රකාශනයක් තන්තුවේ ආතතිය T සහ ඒකක දිගකට ස්කන්ධය m ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) ඉහත තන්තුවේ මූලික සංඛ්‍යාතය f_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක්, තන්තුවේ කම්පන දිග L, T සහ m ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iii) එනයින් n වන ප්‍රසංවාදයේ සංඛ්‍යාතය f_n සඳහා ප්‍රකාශනයක් f_0 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iv) වයලින තන්තුව සයිනාකාර තරංග ජනනය කරන බව උපකල්පනය කරමින්, $n=1$ සහ $n=2$ සඳහා තන්තුවේ අදාළ ස්ථාවර තරංග රටා අඳින්න.

(v) උෂ්ණත්වය වැඩිවීමත් සමග වයලින තන්තුවක සංඛ්‍යාතයට කුමක් සිදුවේ දැයි හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න.

(vi) 50 N ආතතියකට යටත් කොට ඇති A වයලීන තන්තුවෙහි මූලික සංඛ්‍යාතය f_0 ගණනය කරන්න. තන්තුවේ දිග 30 cm වන අතර එහි ඒකක දිගක ස්කන්ධය $7{\cdot}5\times10^{-4}\ \mathrm{kg\,m^{-1}}$ වේ. $\sqrt{\dfrac{20}{3}}=2{\cdot}58$ ලෙස ගන්න.

(vii) ඉහත (c) (vi) සඳහන් තන්තුව එහි මූලික සංඛ්‍යාතයෙන් කම්පනය වන අතර එය 2·0 mm විස්තාරයක් සහිත සරල අනුවර්තී චලිතයක් සිදු කරන බව උපකල්පනය කර, එක් කම්පන චක්‍රයක් තුළ තන්තුවේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය (E) ගණනය කරන්න. $\pi=3$ ලෙස ගන්න.

(d) වයලීනයේ ඉහළ සහ පහළ ලී තහඩුවල ජනනය වන කම්පන ආකාර මොනවාද?

(e) වයලීනයක ධ්වනි පෙට්ටියේ කාර්යය කුමක්ද?

(f) (i) අශ්ව කෙඳි මත දුම්මල ආලේප කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වන්නේ ඇයි?

(ii) වයලීන තන්තුවක් පිරිමදින ස්ථානයේ ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය $\mu_s=0{\cdot}5$ සහ ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය $\mu_k=0{\cdot}3$ වේ. බෝවෙන් තන්තුවට යොදන අභිලම්බ බලය 1·5 N නම් පහත සඳහන් දෑ නිර්ණය කරන්න.

I. ලිස්සා යාමට පෙර උපරිම ඝර්ෂණ බලය (F_1)

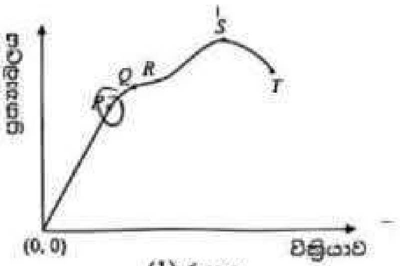
II. ලිස්සා යන විට ඝර්ෂණ බලය (F_2)

(iii) වයලීන තන්තුවක් 250 Hz දී කම්පනය වේ. එක් සම්පූර්ණ ඇලෙන-ලිස්සෙන චක්‍රයක කාල පරාසය (T) කොපමණද?

(iv) වයලීන තන්තුවක් සේතුවේ සිට තන්තුවේ දිගින් $\dfrac{1}{5}$ ක ස්ථානයකදී පිරිමැදීමෙන් පස්වන ප්‍රසංවාදය ලබා ගත හැකිද? ඔබේ පිළිතුරට හේතුවක් දෙන්න.

(g) වයලීනයක G තන්තුව සනත්වයෙන් වැඩි අභ්‍යන්තර මධ්‍යයකින් සහ එය වටා ඔතන ලද සර්පිලාකාර දඟරයකින් සාදා ඇත. මේ සඳහා හේතු දෙන්න.

7. (a) (i) ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක් සඳහා ප්‍රත්‍යාබල-වික්‍රියා වක්‍රය (1) රූපයෙහි පෙන්වා ඇත. P, Q, R, S සහ T ලක්ෂ්‍ය නම් කරන්න.

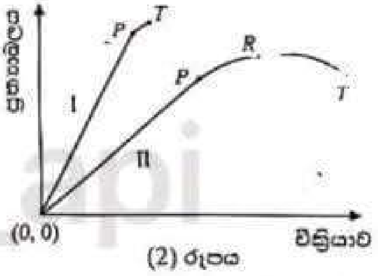


(1) රූපය

(ii) පළමුව P සහ Q අතර ප්‍රත්‍යාබල අගයක් තන්තුවට යොදන අතර පසුව ප්‍රත්‍යාබලය ඉවත් කරනු ලැබේ. ඊළඟට Q සහ R අතර ප්‍රත්‍යාබල අගයක් යොදන අතර පසුව මෙම ප්‍රත්‍යාබලය ද ඉවත් කරනු ලැබේ. මෙම අවස්ථා දෙකෙහි අවසාන ප්‍රතිඵල සසඳන්න.

(iii) දිග L සහ හරස්කඩ වර්ගඵලය A වන කම්බියක් F ආතන්‍ය බලයකට ලක් කළ විට, එහි විතතිය e වේ. දී ඇති විචල්‍ය භාවිත කරමින් කම්බියේ ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකය E අර්ථ දක්වන්න.

(iv) I සහ II යන ද්‍රව්‍ය වර්ග දෙකක ප්‍රත්‍යාබල-වික්‍රියා වක්‍ර (2) රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙම ද්‍රව්‍ය දෙකෙහි ප්‍රත්‍යාස්ථතා ගුණ පිළිබඳව ඔබට කුමක් නිගමනය කළ හැකිද? එක් එක් වර්ගය සඳහා සුදුසු ද්‍රව්‍යයක් බැගින් නම් කරන්න.



(2) රූපය

(b) බර ඉසිලීමේ යන්ත්‍රයක එකිනෙකෙහි දිග 20·0 m වූ කුඩා කම්බි සමූහයකින් සාදන ලද වානේ කේබලයක් ඇත. කේබලයේ සඵල හරස්කඩ වර්ගඵලය $4{\cdot}00\ \mathrm{cm^2}$ කි. වානේවල යං මාපාංකය $2{\cdot}0\times10^{11}$ Pa වේ. කේබලයේ ස්කන්ධය නොසලකා හරින්න. ඔබේ පිළිතුරු විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලබා දෙන්න.

(i) ස්කන්ධය 1000 kg ක භාරයක් කේබලය මගින් දරාගෙන ඇත්නම් කේබලයේ විතතිය නිර්ණය කරන්න.

(ii) කේබලය මගින් භාරය $2{\cdot}0\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ කින් ඉහළට ත්වරණය කළහොත් කේබලයේ දිගෙහි අමතර වැඩිවීම කොපමණද?

(iii) කේබලයේ ප්‍රත්‍යාබලය (1) රූපයේ දැක්වෙන $Q=1{\cdot}8\times10^8$ Pa සීමාව නොඉක්මවන පරිදි, $2{\cdot}0\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ කින් ඉහළට ත්වරණය කළ හැකි විශාලතම ස්කන්ධය කුමක්ද?

(iv) අධික භාවිතයෙන් පසු කම්බි කිහිපයක් කැඩී ගොස් කේබලයේ සඵල හරස්කඩ වර්ගඵලය 10% කින් අඩු වේ. (1) රූපයේ දැක්වෙන P සීමාවෙහි අගය $1{\cdot}5\times10^8$ Pa වේ.

I. මෙම අවස්ථාවේදී P සීමාව ඉක්මවා නොගොස් $2{\cdot}0\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ කින් ඉහළට ත්වරණය කළ හැකි විශාලතම ස්කන්ධය කුමක්ද?

II. ඉහත අවස්ථාවේදී කේබලයේ මුළු විතතිය ද නිර්ණය කරන්න.

III. කේබලයේ ආරම්භක සඵල හරස්කඩ වර්ගඵලය වෙනස් නොකර ඉහත (b) (iv) හි කේබලය අලුත්වැඩියා කිරීම සඳහා, යං මාපාංකය $1{\cdot}6\times10^{11}$ Pa සහිත ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද නව කම්බි මගින් කැඩුණු කම්බි ප්‍රතිස්ථාපනය කරනු ලැබේ. අලුත්වැඩියා කරන ලද කේබලයේ සංයුක්ත ද්‍රව්‍යයේ සඵල යං මාපාංකය කොපමණද?

[දොළොස්වැනි පිටුව බලන්න.

8. චන්ද්‍රිකාවක් යනු විවිධ අරමුණු සඳහා පෘථිවිය වටා කක්ෂගත කරන ලද කෘත්‍රිම වස්තුවක් වේ. අරමුණ සහ කක්ෂීය ලාක්ෂණික අනුව ඒවා භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකා, පහළ පෘථිවි කක්ෂ චන්ද්‍රිකා සහ ධ්‍රැවීය කක්ෂ චන්ද්‍රිකා යනුවෙන් ප්‍රධාන වර්ග තුනකට වර්ගීකරණය කළ හැකිය.

(a) පෘථිවියේ කේන්ද්‍රයේ සිට අරය r වන වෘත්තාකාර පථයක පෘථිවිය වටා කක්ෂගත වී ඇති m ස්කන්ධයක් ඇති චන්ද්‍රිකාවක් සලකා බලන්න. පෘථිවිය M ස්කන්ධයක් සහිත ඝන ඒකාකාර ගෝලයක් බවත්, චන්ද්‍රිකාව ලක්ෂ්‍යයීය වස්තුවක් බවත් උපකල්පනය කරන්න.

(i) චන්ද්‍රිකාව සහ පෘථිවිය අතර ක්‍රියා කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය F_g සඳහා ප්‍රකාශනයක් M, m, r සහ සාර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය G ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(ii) චන්ද්‍රිකාව මත ක්‍රියා කරන කේන්ද්‍ර අභිසාරී බලය F_c සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, r සහ එහි වේගය v ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iii) එනයින් v සඳහා ප්‍රකාශනයක් M, r සහ G ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(iv) චන්ද්‍රිකාවේ කක්ෂීය ආවර්ත කාලය T සඳහා ප්‍රකාශනයක් M, r සහ G ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(v) චන්ද්‍රිකාවේ මුළු යාන්ත්‍රික ශක්තිය E සඳහා ප්‍රකාශනයක් M, m, r සහ G ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(b) (i) භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවක් සපුරාලිය යුතු කොන්දේසි **තුන** මොනවාද?

(ii) භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවල භාවිතයක් ලියා දක්වන්න.

(iii) භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවකට එහි උපකරණවල ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා අඛණ්ඩ $2\cdot1\,\text{kW}$ ක්ෂමතාවක් අවශ්‍ය වේ. ඒ සඳහා 25% කාර්යක්ෂමතාවකින් යුත් සූර්ය පැනල භාවිත කරන අතර පැනල මත වැටෙන සූර්ය තීව්‍රතාව $1200\,\text{W m}^{-2}$ වේ.

I. ඉහත ක්ෂමතාව ජනනය කිරීමට අවශ්‍ය සූර්ය පැනලවල වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.

II. වසරේ සමහර කාලවලදී සූර්යයා සහ චන්ද්‍රිකාව අතරට පෘථිවිය පැමිණි විට චන්ද්‍රිකාවේ සූර්ය පැනලවලට උපරිමව දිනකට මිනිත්තු 72 ක් සූර්යාලෝකය පතිත නොවේ. එවැනි අවස්ථාවකදී චන්ද්‍රිකාවේ උපකරණ ක්‍රියාකාරිත්වයට නැවත ආරෝපණය කළ හැකි බැටරිවලින් විදුලිය ලබා ගනී. මෙවැනි දිනක විදුලිය සැපයීමට අවශ්‍ය බැටරියේ ප්‍රතිදාන විද්‍යුත් ශක්තිය (kWh වලින්) ගණනය කරන්න.

(c) පහළ පෘථිවි කක්ෂ චන්ද්‍රිකාවක කක්ෂීය අරය භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවකට වඩා අඩුය. ඉහත (a)(v) හි ව්‍යුත්පන්න කළ ප්‍රකාශනය භාවිත කර, මුළු යාන්ත්‍රික ශක්තිය වැඩියෙන් ඇති චන්ද්‍රිකාව කුමක්ද යන්න අපෝහනය කරන්න.

(d) ධ්‍රැවීය චන්ද්‍රිකාවක් යනු පෘථිවිය වටා ධ්‍රැවීය කක්ෂයක කක්ෂගත කළ චන්ද්‍රිකාවකි. එය එක් පරිභ්‍රමණයකදී පෘථිවියේ උතුරු හා දකුණු ධ්‍රැව ඉහළින් ගමන් කරයි. ධ්‍රැවීය චන්ද්‍රිකාවක් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට 600 km උසකදී පෘථිවිය වටා කක්ෂගත වී ඇත. පෘථිවියේ අරය $= 6\cdot4 \times 10^{6}\,\text{m}$, පෘථිවියේ ස්කන්ධය $= 6\cdot0 \times 10^{24}\,\text{kg}$, $G = 7\cdot0 \times 10^{-11}\,\text{N m}^2\,\text{kg}^{-2}$ සහ $\pi = 3$ ලෙස ගන්න.

(i) ඉහත (a) (iv) හි ව්‍යුත්පන්න කළ ප්‍රකාශනය භාවිත කරමින්, චන්ද්‍රිකාවේ කක්ෂීය ආවර්ත කාලය T ගණනය කරන්න. $\sqrt{\frac{5}{3}} = 1\cdot3$ ලෙස ගන්න.

(ii) එය දිනකට පරිභ්‍රමණ කීයක් සම්පූර්ණ කරයිද? ඔබේ පිළිතුර ආසන්නතම පූර්ණ සංඛ්‍යාවට දෙන්න.

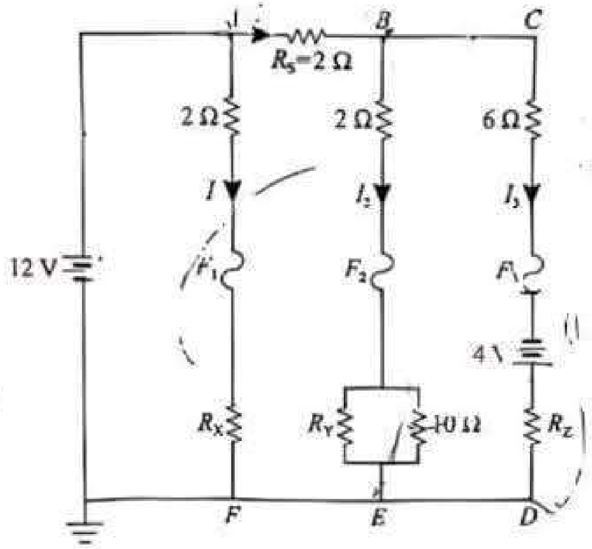
(iii) මෙවැනි චන්ද්‍රිකාවකට පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ විශාල වර්ගඵලයක් ආවරණය කළ හැක්කේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(e) ස්ටාර්ලින්ක් (Starlink) චන්ද්‍රිකා පද්ධතිය යනු ගෝලීය පුළුල් පරාස අන්තර්ජාල ආවරණයක් සැපයීම සඳහා නිර්මාණය කර ඇති පහළ පෘථිවි කක්ෂීය චන්ද්‍රිකා එකතුවකි. 2025 අගෝස්තු ආරම්භයේදී පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට 550 km ක උසකින් පෘථිවිය වටා කක්ෂගත වී ඇති ස්ටාර්ලින්ක් චන්ද්‍රිකා 8075 ක් පමණ තිබුණි. ඉහත (d) හි සඳහන් ධ්‍රැවීය චන්ද්‍රිකාවට සාපේක්ෂව ස්ටාර්ලින්ක් චන්ද්‍රිකා පෘථිවිය වටා වැඩි හෝ අඩු වට ප්‍රමාණයක් දිනකට ගමන් කරන්නේ ද යන්න ගණනය කිරීමකින් තොරව **හේතු** සහිතව සඳහන් කරන්න.

9. (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) කොටස

හදිසි අවස්ථාවලදී උෂ්ණත්වය, පීඩනය සහ ගිනි ඇවිලෙනසුළු වායූන්ගේ සාන්ද්‍රණය යන පරාමිතීන් අන්වේෂණය කිරීම සඳහා භාවිත කරන සරල ධාරා 12 V විද්‍යුත් පරිපථයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි එයට AF, BE සහ CD යන වෙන් වූ ශාඛා තුනක් ඇත. CD ශාඛාවට තවත් 4·0 V බැටරියක් ඇතුළත් වේ. $R_X = 10\,\Omega$, $R_Y = 15\,\Omega$ සහ $R_Z = 6\,\Omega$ ඉහත සඳහන් කළ පරාමිතීන් තුන හඳුනා ගැනීම සඳහා භාවිත කරන සංවේදකවල ප්‍රතිරෝධ අගයන් වේ. F_1, F_2 සහ F_3 විලායක තුනක් නිරූපණය කරයි. බැටරි සහ විලායකවලට අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් නොමැති බව උපකල්පනය කරන්න. පිළිස්සීමෙන් තොරව විලායක හරහා ගැලිය හැකි උපරිම අඛණ්ඩ ධාරාව විලායක ප්‍රමාණනය ලෙස හැඳින්වේ. F_1, F_2 සහ F_3 විලායකවල ප්‍රමාණන පිළිවෙළින් 1 A, 5 A සහ 2 A වේ.



(a) (i) AF ශාඛාව හරහා ධාරාව I ගණනය කරන්න.

(ii) B සන්ධියේ විභවය V_B නම්, BE (V_{BE}) සහ CD (V_{CD}) අතර විභව අන්තර කුමක් ද?

(iii) එනයින් I_1, I_2 සහ I_3 ධාරා සඳහා ප්‍රකාශන V_B ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(iv) B සන්ධියේ ධාරා සලකා V_B ගණනය කරන්න.

(v) R_S ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභව අන්තරය ගණනය කරන්න.

(vi) ඉහත (a) (iii) හි ප්‍රකාශන සහ (a) (iv) හි V_B සඳහා ලබාගත් අගය භාවිත කරමින් I_1, I_2 සහ I_3 ධාරා ගණනය කරන්න.

(vii) R_X, R_Y සහ R_Z ප්‍රතිරෝධක හරහා ක්ෂමතා උත්සර්ජනයන් ගණනය කරන්න.

(viii) 12 V සහ 4 V බැටරිවල ක්‍රියාකාරී ක්ෂමතා ගණනය කරන්න.

(b) හදිසි ගින්නකදී පරිපථය එකවර දක්වන පහත ප්‍රතිචාර සලකා බලන්න.

පරිපථයේ R_S ප්‍රතිරෝධකය පුළුවත් වීම.

පරිපථයේ R_Y ප්‍රතිරෝධකය පුළුවත් වීම.

R_Z ප්‍රතිරෝධකය 6·0 Ω සිට 2·0 Ω දක්වා පහත වැටීම.

(i) ඉහත (a) (iii) හි ව්‍යුත්පන්න කළ ප්‍රකාශන භාවිත කරමින් මෙම තත්ත්වයන් යටතේ I_2 සහ I_3 ධාරා ගණනය කරන්න.

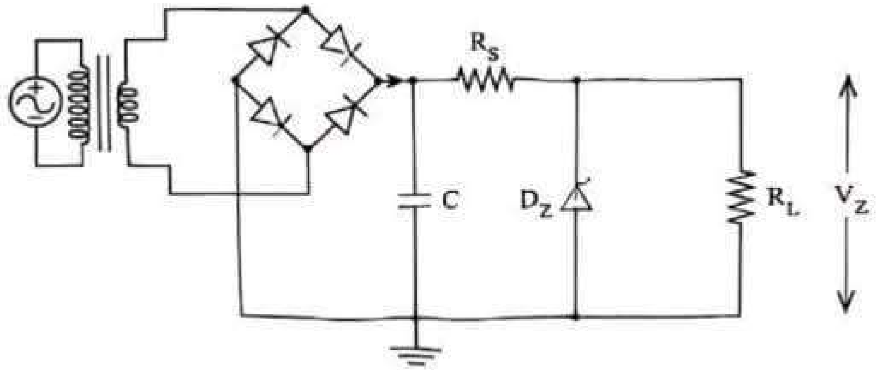
(ii) හේතු දක්වමින් F_1, F_2 සහ F_3 විලායකවලට කුමක් සිදුවේද (දැවී යයි/නොදැවී යයි) යන්න සඳහන් කරන්න.

(c) ඉහත රූපයේ දැක්වෙන R_S ප්‍රතිරෝධකය පුළුවත් වී ඇති බව පරිපූර්ණ වෝල්ට්මීටරයක් භාවිතයෙන් පරීක්ෂණාත්මකව සොයා ගන්නේ කෙසේදැයි සඳහන් කරන්න.

[දහතරවැනි පිටුව බලන්න.

(B) කොටස

වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වෝල්ටීයතාව 200 V (r.m.s.) වූ, 50 Hz සයිනාකාර ප්‍රධාන ජව සැපයුමක් 20:1 වට අනුපාතයක් සහිත අවකර පරිණාමකයක ප්‍රාථමික දඟරයට සම්බන්ධ කර ඇත. පරිපථ රූප සටහනේ දැක්වෙන පරිදි, ද්විතීයික දඟරය **පරිපූර්ණ දියෝඩ** සහිත පූර්ණ තරංග සේතු සෘජුකාරකයක්, C සුමටන ධාරිත්‍රකයක් සහ සෙනර් දියෝඩ වෝල්ටීයතා යාමකයක් සමඟ සම්බන්ධ කර ඇත.



(*a*) (i) පරිණාමකයේ ද්විතීයිකය හරහා r.m.s. වෝල්ටීයතාව (V_{rms}) සහ උච්ච වෝල්ටීයතාව (V_p) ගණනය කරන්න. $\sqrt{2} = 1{\cdot}4$ ලෙස ගන්න.

(ii) ධාරිත්‍රකය සහ සෙනර් දියෝඩය නොමැතිව පූර්ණ තරංග සේතු සෘජුකාරකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංග ආකාරයේ හැඩය අඳින්න.

(iii) පූර්ණ තරංග සේතු සෘජුකාරකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යාතය කුමක්ද?

(iv) පූර්ණ තරංග සෘජුකාරකයක් අර්ධ තරංග සෘජුකාරකයකින් වෙනස් වන්නේ කෙසේද?

(v) සෘජුකරණය කරන ලද සංඥාවේ සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවයේ මධ්‍යන්‍ය අගය (V_{dc}) ගණනය කරන්න. $V_{dc} = V_p \times 0{\cdot}65$ ලෙස ගන්න.

(*b*) (i) භාර ප්‍රතිරෝධය $R_l = 400\,\Omega$ සහ සෙනර් වෝල්ටීයතාව $V_Z = 8\,V$ නම් භාර ප්‍රතිරෝධය හරහා ධාරාව I_L ගණනය කරන්න.

(ii) රැළිති වෝල්ටීයතාව v_r ලබා දෙන්නේ $v_r = \dfrac{I_L}{f_r C}$ මගිනි. මෙහි I_L යනු භාර ධාරාව, f_r යනු රැළිති සංඛ්‍යාතය සහ C යනු සුමටන ධාරිත්‍රකයේ ධාරණාව වේ. ධාරිත්‍රකයේ ධාරණාව 200 μF නම්, අපේක්ෂිත රැළිති වෝල්ටීයතාව ගණනය කරන්න.

(iii) උපරිම සහ අවම වෝල්ටීයතාවන්ගේ අගයන් දක්වමින් සුමටනය කිරීමෙන් පසු සෘජුකරණය කරන ලද ප්‍රතිදානයේ අපේක්ෂිත වෝල්ටීයතා තරංග ආකාරයේ හැඩය අඳින්න.

(iv) ධාරිත්‍රකයේ ධාරණාව දෙගුණ කළහොත් රැළිති වෝල්ටීයතාව කොපමණ වේද?

(*c*) (i) සෙනර් දියෝඩයක් මගින් වෝල්ටීයතාව යාමනය කරන ආකාරය විස්තර කරන්න.

(ii) ඉහත (*b*) (ii) හි ලබාගත් රැළිති වෝල්ටීයතා අගයට අනුව, සුමටනය කරන ලද වෝල්ටීයතාව 8 V ට වඩා පහත වැටේද? එසේ නම්, යාමනය තවමත් බලාත්මක ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දෙන්න.

(iii) සුමටනය කරන ලද වෝල්ටීයතාව කිසි විටෙකත් 8 V ට වඩා පහත නොවැටෙන බව සහතික කිරීමට අවශ්‍ය ධාරණාවේ අවම අගය ගණනය කරන්න.

(iv) සෙනර් ක්ෂමතාව 1·6 W නොඉක්මවන පරිදි සහ 400 Ω භාරය සමඟ 8 V ප්‍රතිදානය යාමනයේ පවතින පරිදි ආරක්ෂිත R_S ප්‍රතිරෝධකයෙහි තිබිය හැකි ප්‍රතිරෝධ අගයන් පරාසය නිර්ණය කරන්න. අවම සෙනර් ධාරාව 5 mA ලෙස ගන්න.

(*d*) (i) දියෝඩ පරිපූර්ණ නොවේ නම් සහ පෙර නැඹුරු වෝල්ටීයතා බැස්ම 0·7 V නම්, රැළිති වෝල්ටීයතාවට කුමක් සිදුවේ ද? සුමටනය කරන ලද සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවයේ උච්ච අගය කොපමණකින් වෙනස් වේ ද?

(ii) භාර ප්‍රතිරෝධය අඩු වන විට සෙනර්-යාමනය කරන ලද සරල ධාරා වෝල්ටීයතාව එයට ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ කෙසේද?

Scanned with CamScanner

10. (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) කොටස

සීතල දේශගුණයක් සහිත ප්‍රදේශවල පිහිටා ඇති රත් වූ ගොඩනැගිලිවල හෝ උණුසුම් දේශගුණයක් සහිත ප්‍රදේශවල පිහිටා ඇති වායු සමනය කරන ලද ගොඩනැගිලිවල වීදුරු ජනේල හරහා තාප ශක්තිය සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයක් සංක්‍රාමණය වන අතර එමගින් ගොඩනැගිල්ලේ සමස්ත බලශක්ති කාර්යක්ෂමතාව අඩු වේ. තාප සංක්‍රාමණය අඩු කිරීමේ එක් සුලබ ක්‍රමයක් වන්නේ සාම්ප්‍රදායික තනි-වීදුරු ජනේල වෙනුවට ද්විත්ව-වීදුරු ජනේල භාවිත කිරීමයි.

(*a*) (i) තාප සංක්‍රාමණය වන ක්‍රම මොනවාද?

(ii) ජනේලයක වීදුරු තහඩුවක් හරහා තාප සංක්‍රාමණය සිදු කරන ප්‍රධාන ක්‍රමය කුමක්ද?

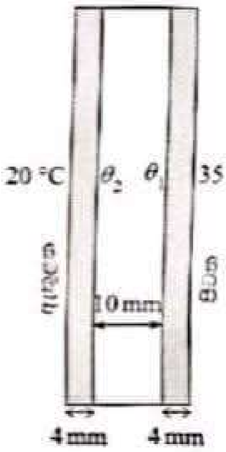
(*b*) වායු සමනය කරන ලද කාමරයක මුළු වර්ගඵලය $10\ m^2$ වන තනි-වීදුරු තහඩුවක් සහිත ජනේලයක් ඇත. පාර්ශ්වික තාප හානිය වළක්වා ගැනීම සඳහා ජනේලයේ රාමුවට පරිවාරක රබර් බිඩිමක් සවිකොට ඇත. පිටත උෂ්ණත්වය $35\ ^\circ C$ වන අතර කාමරයේ ඇතුළත උෂ්ණත්වය $20\ ^\circ C$ වේ. වීදුරු තහඩුවේ ඝනකම $8\ mm$ වන අතර වීදුරුවල තාප සන්නායකතාව $0{\cdot}8\ W m^{-1}\ ^\circ C^{-1}$ වේ.

(i) මාධ්‍යයක් හරහා තාපය සන්නයනය වීමේ ශීඝ්‍රතාව සඳහා වන සමීකරණය ලියා සියලු සංකේත හඳුන්වා දෙන්න.

(ii) අනවරත අවස්ථාවේදී ජනේලයේ වීදුරු තහඩුව හරහා තාපය සංක්‍රාමණය වීමේ ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

(iii) එක් දිනකදී තාප ශක්ති හානිය කොපමණද?

(*c*) බලශක්ති කාර්යක්ෂමතාව වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා ඉහත (*b*) හි සඳහන් තනි-වීදුරු තහඩුව වෙනුවට, වීදුරු තහඩු අතර මුද්‍රා තැබූ $10\ mm$ වායු පරතරයක් සහිත එක් එක්හි ඝනකම $4\ mm$ වූ තහඩු දෙකකින් සමන්විත ද්විත්ව-වීදුරු ජනේලයක් භාවිත කරයි. කාමරයේ ඇතුළත උෂ්ණත්වය $20\ ^\circ C$ ක පවත්වා ගෙන යන අතර පිටත උෂ්ණත්වය $35\ ^\circ C$ වේ. වාතයේ තාප සන්නායකතාව $0{\cdot}025\ W m^{-1}\ ^\circ C^{-1}$ වේ.



(i) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි, θ_1 සහ θ_2 පිළිවෙළින් පිටත වීදුරු තහඩුවේ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨයේ සහ අභ්‍යන්තර වීදුරු තහඩුවේ පිටත පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්ව ලෙස සලකන්න. අනවරත අවස්ථාවේදී ද්විත්ව-වීදුරු ජනේලය හරහා තාපය සංක්‍රාමණය වීමේ ශීඝ්‍රතාව $\frac{Q}{t}$ ගණනය කරන්න. පාර්ශ්වික තාප හානියක් සිදු නොවන බව උපකල්පනය කරන්න. ඔබේ පිළිතුර ආසන්නතම පූර්ණ සංඛ්‍යාවට දෙන්න.

(ii) θ_1 සහ θ_2 උෂ්ණත්ව අගයන් මොනවාද? ඔබේ පිළිතුරු ආසන්නතම පළමු දශම ස්ථානයට දෙන්න.

(*d*) (i) ඇතුළත සහ පිටත උෂ්ණත්ව දවස පුරා නියතව පවතින බව උපකල්පනය කරමින්, ද්විත්ව-වීදුරු ජනේලය භාවිත කරන විට දිනකට බලශක්ති ඉතිරිකිරීම kW h වලින් ගණනය කරන්න. ඔබේ පිළිතුර ආසන්නතම පූර්ණ සංඛ්‍යාවට දෙන්න.

(ii) විදුලි ඒකකයක (kW h) සාමාන්‍ය පිරිවැය රුපියල් 30 ක් නම්, තනි-වීදුරු ජනේලය ද්විත්ව-වීදුරු ජනේලයෙන් ප්‍රතිස්ථාපනය කිරීමෙන් පසුව දින 30 කදී පිරිවැය ඉතිරිකිරීම ගණනය කරන්න.

(*e*) (i) නවීන ද්විත්ව-වීදුරු ජනේලවල එක් වීදුරු තහඩුවක එක් පෘෂ්ඨයක් අඩු විමෝචක විනිවිද පෙනෙන ආලේපනයකින් ආලේප කරයි. උණුසුම් දේශගුණයක් තුළ කුමන තහඩුවේ (අභ්‍යන්තර/පිටත) කවර පෘෂ්ඨය (අභ්‍යන්තර/පිටත) මෙලෙස ආලේප කළ යුතු ද?

(ii) ඉහත සඳහන් කළ ආලේපනය යෙදීමේ අරමුණ කුමක්ද?

(B) කොටස

(*a*) (i) පරිපූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක පෘෂ්ඨීය විමෝචකතාවයේ අගය කොපමණද?

(ii) සූර්යයා පරිපූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස උපකල්පනය කර උච්ච තරංග ආයාමය $\lambda_{max} = 500$ nm වූ විකිරණ විමෝචනය කරන සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨීය උෂ්ණත්වය සොයන්න. වීන්ගේ විස්ථාපන නියතය $3{\cdot}0 \times 10^{-3}$ m K ලෙස ගන්න.

(iii) සූර්යයාගේ ඒකක වර්ගඵලයකින් විකිරණය වන ක්ෂමතාව (I) ගණනය කරන්න.

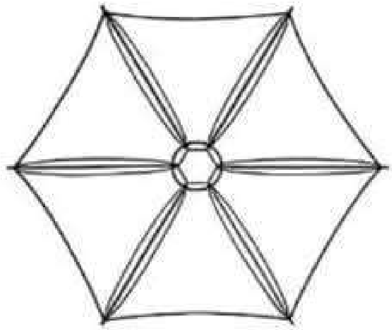
($\sigma = 6 \times 10^{-8}$ W m^{-2} K^{-4} සහ $6^4 = 1300$ ලෙස ගන්න)

(iv) සූර්යයාගේ අරය R නම්, සූර්යයාගෙන් විකිරණය වන මුළු ක්ෂමතාව (P) සඳහා ප්‍රකාශනයක් I සහ R ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(v) පෘථිවි පෘෂ්ඨය සූර්යයාගේ කේන්ද්‍රයේ සිට d දුරින් ඇතැයි උපකල්පනය කර, පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ඒකක වර්ගඵලයකට ලැබෙන විකිරණ ක්ෂමතාව (S) සඳහා ප්‍රකාශනයක් I, R සහ d ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(vi) $d = 250R$ නම් S හි අගය ගණනය කරන්න.

(*b*) සූර්ය රුවල් (solar sail) යනු අභ්‍යවකාශ යානා ප්‍රචාලන පද්ධතියකි. එය සුළඟ භාවිත කරන රුවල් බෝට්ටුවක් මෙන් සූර්යාලෝකයේ විකිරණ පීඩනය භාවිත කර ඉදිරියට තල්ලු කරන අතර ඒ සඳහා ඉන්ධන අවශ්‍ය නොවේ. ආලෝක ෆෝටෝන පරාවර්තක තුනී රුවල්වලින් පොළා පැන, ඒවායේ ගම්‍යතාව අභ්‍යවකාශ යානයට සංක්‍රාමණය වී කාලයත් සමග එය ත්වරණය කරයි. ෂඩස්‍රාකාර සූර්ය රුවලක හැඩය (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත. සූර්ය රුවල් සැහැල්ලු ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇති අතර සූර්යයාට මුහුණලා ඇති පැත්ත සාමාන්‍යයෙන් ඇලුමිනියම් වැනි ලෝහමය ද්‍රව්‍යයකින් ආලේප කර ඇත.



(1) රූපය

(i) තරංග-අංශු ද්වෛතය යන්නෙන් ඔබ අදහස් කරන්නේ කුමක්ද?

(ii) සූර්ය රුවලේ චලිතය පැහැදිලි කිරීම සඳහා භාවිත වන්නේ තරංගයේ කුමන ස්වභාවය ද?

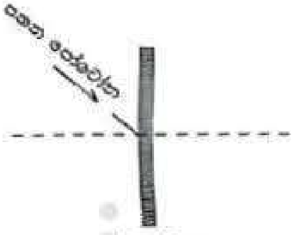
(iii) ෆෝටෝනයක ගම්‍යතාව (p) සඳහා ප්‍රකාශනයක් එහි ශක්තිය (E) සහ ආලෝකයේ වේගය (c) ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. (ඉඟිය: ෆෝටෝනයක ශක්තිය එහි තරංග ආයාමයට ඇති සම්බන්ධතාවය සහ ඩි බ්‍රොග්ලි සමීකරණය භාවිත කරන්න)

(iv) නාසා (NASA) ආයතනය විසින් සඵල වර්ගඵලය $A = 500$ m^2 යුත් සූර්ය රුවලක් සහිත අභ්‍යවකාශ යානයක් නිර්මාණය කර ඇත. සූර්ය රුවල මත ඒකක වර්ගඵලයකට සූර්යයාගෙන් ලැබෙන තීව්‍රතාව 1200 W m^{-2} වේ. පතනය වන ෆෝටෝන මගින් සූර්ය රුවල මත යෙදෙන බලය ඉහත (*b*)(iii) හි ව්‍යුත්පන්න කළ ප්‍රකාශනය භාවිතයෙන් ගණනය කරන්න.
සියලුම ෆෝටෝනවලට එකම ශක්තියක් ඇති බවත්, ෆෝටෝන සූර්ය රුවල මතුපිටට ලම්බකව පතනය වන බවත්, පතනය වීමෙන් පසු ෆෝටෝනවල ගම්‍යතාවයේ විශාලත්වය වෙනස් වීමකින් තොරව පසුපසට පොළා පනින බවත්, උපකල්පනය කරන්න. (ආලෝකයේ වේගය $c = 3{\cdot}0 \times 10^8$ m s^{-1})

(v) ඉහත (*b*) (iv) හි සඳහන් අභ්‍යවකාශ යානයේ මුළු ස්කන්ධය 400 kg ක් වන අතර එය ජාත්‍යන්තර අභ්‍යවකාශ මධ්‍යස්ථානය මතදී නිශ්චලතාවයෙන් ආරම්භ වේ නම්, අභ්‍යවකාශ යානය එම මධ්‍යස්ථානයේ සිට $4{\cdot}05 \times 10^5$ km ක් දුරින් පිහිටි චන්ද්‍රයාට ළඟා වීමට කොපමණ කාලයක් (දිනවලින්) ගතවේද? ඔබේ පිළිතුර ආසන්නතම පූර්ණ සංඛ්‍යාවට දෙන්න. අභ්‍යවකාශ යානය මත ක්‍රියා කරන වෙනත් බල නොමැති බවත්, ගමන පුරා සූර්ය රුවල මත යෙදෙන බලය නියත බවත්, එය ඉහත (*b*) (iv) හි ගණනය කළ අගයට සමාන බවත් උපකල්පනය කරන්න.

(vi) සූර්ය රුවල්වල සූර්යයාට මුහුණලා ඇති පැත්ත ඇලුමිනියම්වලින් ආලේප කර ඇත්තේ ඇයි?

(vii) අභ්‍යවකාශ යානයකට සවිකරන ලද සූර්ය රුවලක හරස්කඩක් (2) රූපයේ පෙන්වයි. රූපයෙහි පතන ෆෝටෝනවල දිශාව පෙන්වා ඇත. මෙම රූප සටහන ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කරගෙන පරාවර්තනය වන ෆෝටෝනවල දිශාව සහ ෆෝටෝන මගින් රුවල මත ඇතිවන තෙරපුමේ දිශාව ඇඳ පෙන්වන්න.



(2) රූපය

***